IUT qualité, logistique industrielle et organisation

Module d'Optique

2ème partie : Optique géométrique

http://pagesperso-orange.fr/fabrice.sincere

Chapitre 2 Le prisme

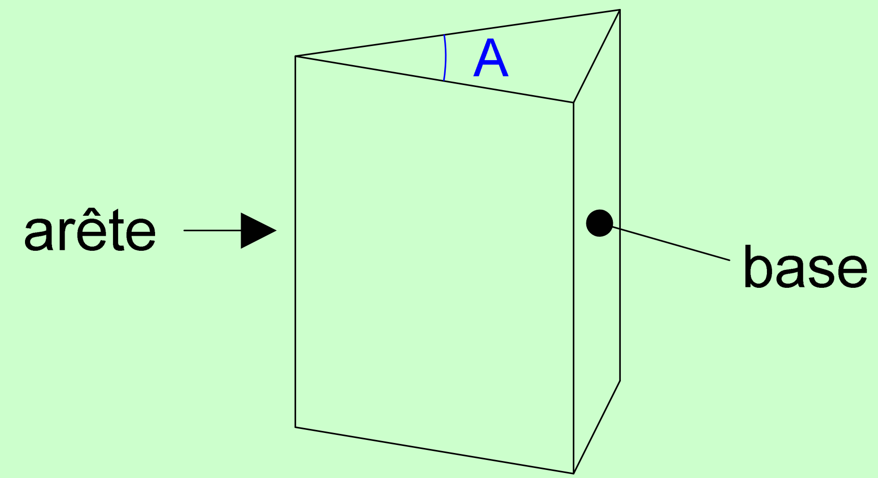
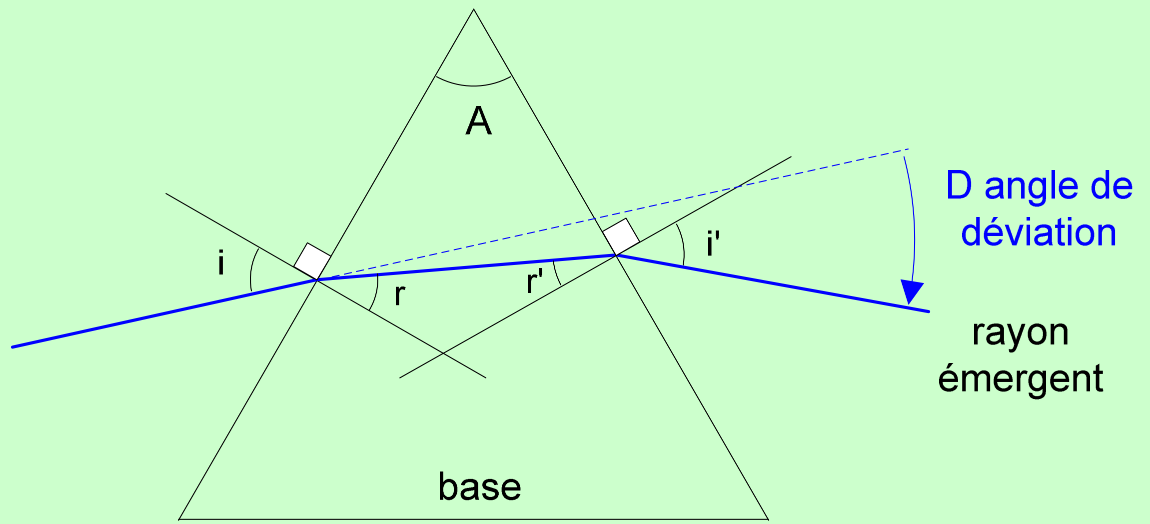


Fig.1

A est l'angle du prisme.

2-1- Marche d'un rayon lumineux

Fig.2



n = indice du prisme / indice du milieu environnant

On suppose n > 1.

La lumière est déviée vers la base.

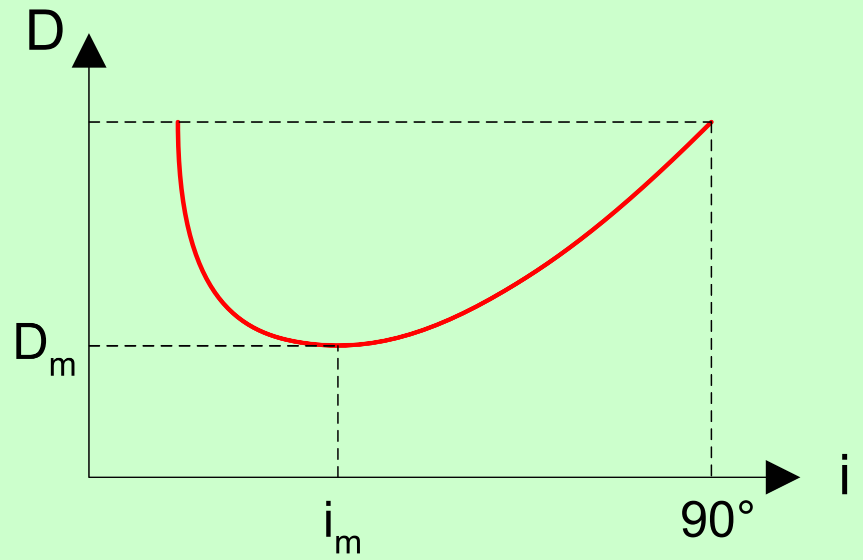
- Formules du prisme :

sin i = n sin r **sin i' = n sin r'**

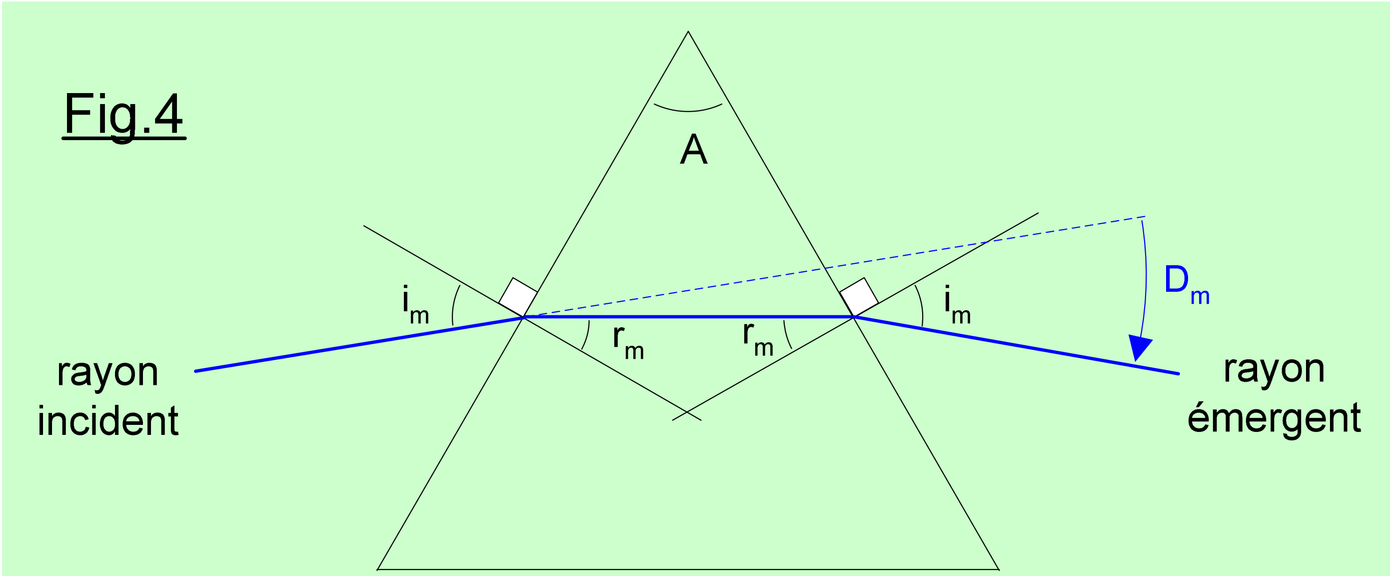
A = r + r' **D = (i - r) + (i' - r') = i + i' - A**

2-2- Variation de la déviation D avec l’angle d’incidence i

Fig.3



Au minimum de déviation, on montre que l’angle d’émergence est égal à l’angle d’incidence :



$i' = i = i_m$

$r' = r = r_m = A / 2$

$D_m = 2i_m - A$ d’où : $i_m = (A + D_m) / 2$

2-3- Application : mesure de l'indice de réfraction d'un milieu

On réalise un prisme dans le milieu considéré.

On mesure au goniomètre A et D_m.

$\sin i_m = n \sin r_m$ d'où :

$$n = \frac{\sin\left(\frac{A + D_m}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)}$$

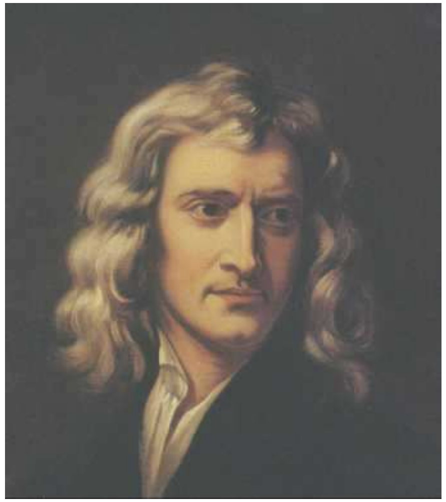
Exemple : A = 60 ° 0' λ = 589,3 nm D_m = 62 ° 41'

$$n = \frac{\sin\left(\frac{60 + 62 + \frac{41}{60}}{2}\right)}{\sin\left(\frac{60}{2}\right)} = 1{,}7550 \text{ (verre flint SF4)}$$

2-4- Variation de la déviation avec l’indice

On constate que la déviation augmente avec l’indice de réfraction du prisme.

2-5- Dispersion de la lumière



• Expérience de Newton

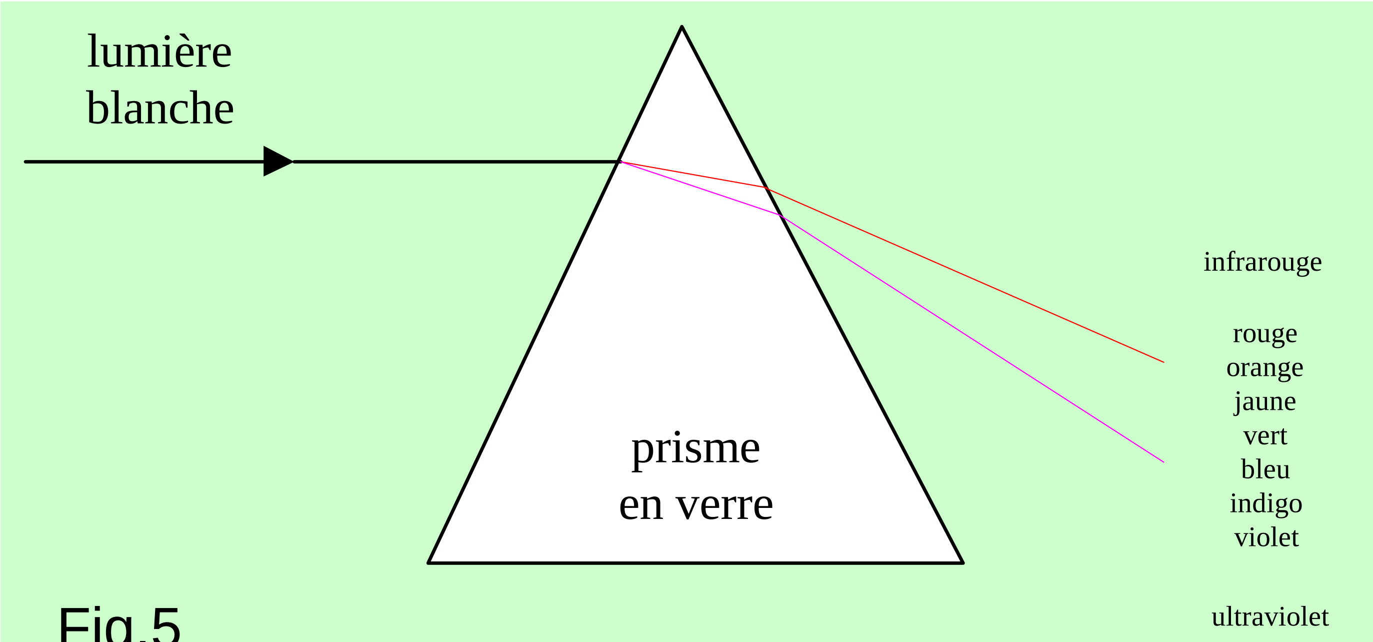


Fig.5

- Observation

  La lumière est décomposée par le prisme.

  Le violet est plus dévié que le rouge.

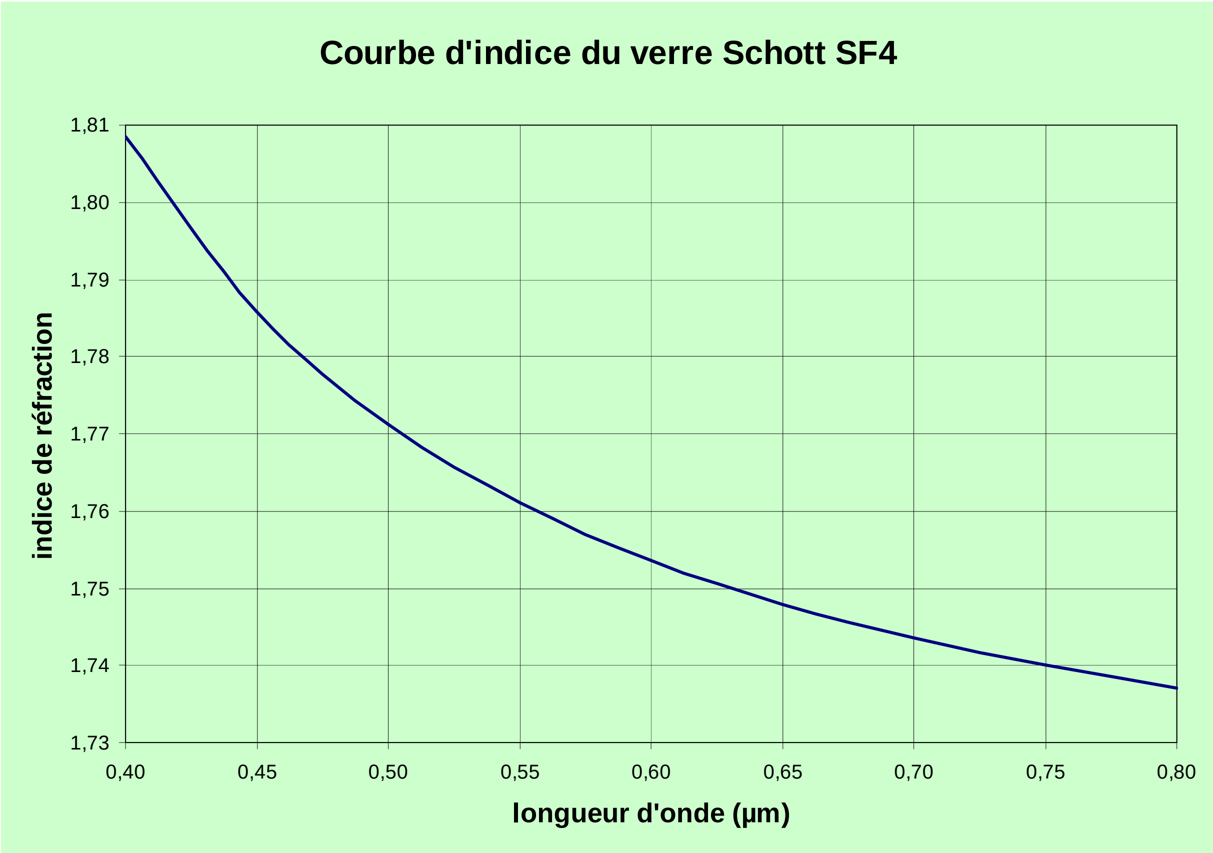
- Explication : phénomène de dispersion

D(couleur) :	$\lambda \searrow$	D $\nearrow$
D(n) :	n $\nearrow$	D $\nearrow$
Finalement :	$\lambda \searrow$	n $\nearrow$

n dépend de λ : le milieu est ***dispersif***.

Le seul milieu non dispersif est le vide ($n_0 = 1$).

• La courbe n(λ) est appelée *courbe d'indice (fig. 6)*.



• Formule de Cauchy : $\mathbf{n \approx a + b/\lambda^2}$

• Nombre d'Abbé (ou constringence) : $V_d = \frac{n_d - 1}{n_F - n_C}$

<u>Tableau 1</u>

		indice de réfraction (à 20 ° C)			
désignation de Fraunhofer	Longueur d'onde dans l'air (µm)	eau	verre crown BK7	verre flint SF4	fluorure de magnésium MgF_2
F (raie bleue de l'hydrogène)	0,486 1	1,340	1,522	1,775	1,380
d (raie jaune de l'hélium)	0,587 6	1,334	1,517	1,755	1,378
C (raie rouge de l'hydrogène)	0,656 3	1,330	1,514	1,747	1,377
Nombre d'Abbé		**33**	**64**	**28**	**106**

dispersion ↗ V_d ↘

• Arc-en-ciel

Dispersion de la lumière du Soleil par des gouttes d'eau :

